

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#) [Generate Collection](#) [Print](#)

L26: Entry 8 of 35

File: JPAB

Sep 27, 1996

PUB-NO: JP408251163A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08251163 A

TITLE: NETWORK CONTROLLING METHOD

PUBN-DATE: September 27, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

IKEDA, MASAO

FUJITA, KATSUMI

INT-CL (IPC): H04 L 12/24; H04 L 12/26; G06 F 13/00; H04 L 29/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize the network controlling method put to a practical use and to reduce the knowledge and skill required for a network controller by controlling a network by applying a knowledge processing for each hierarchy of the network.

CONSTITUTION: A network 201 of a controlled object is controlled by dividing the network into the control hierarchy 208 on a transmission hierarchy, the control hierarchy 209 on a link hierarchy and the control hierarchy 210 on an application hierarchy. The components 202 to 204 of a network such as nodes, exist for each hierarchy. The case to be an object for each hierarchy is abstracted, knowledge information such as rules is extracted from the abstracted case and the information is stored in the knowledge bases 205 to 207 in the hierarchy. Thus, because a knowledge processing is performed for each control hierarchy 208 to 210 in parallel, the information such as an inference result, etc., can be displayed by relating the information for every hierarchy 208 to 210 and between each hierarchy 208 to 210.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-251163

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)Int.Cl*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 L 12/24		9466-5K	H 04 L 11/08	
12/26		7368-5E	G 06 F 13/00	3 5 5
G 06 F 13/00	3 5 5		H 04 L 13/00	3 0 9 Z
H 04 L 29/10				

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-49356	(71)出願人 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(22)出願日 平成7年(1995)3月9日	(72)発明者 池田 昌夫 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
	(72)発明者 藤田 勝美 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
	(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

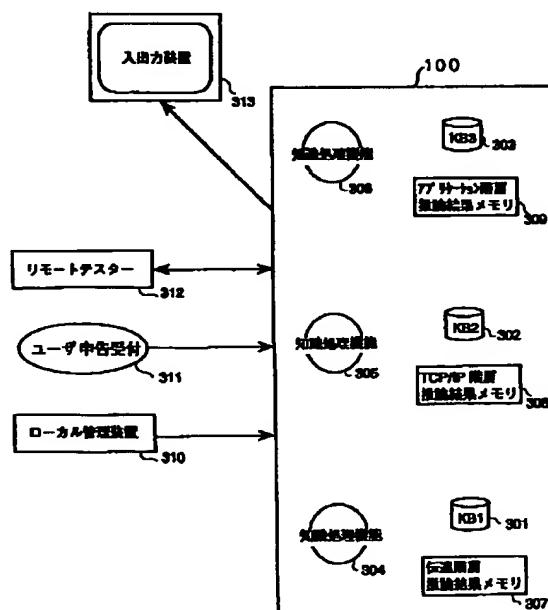
(54)【発明の名称】 ネットワーク管理方法

(57)【要約】

【目的】 ネットワークの各階層ごとに知識処理を適用してネットワークを管理することにより、実用に耐えるネットワーク管理方法を実現可能であるとともに、ネットワーク管理者に要求される知識、スキルを低減することが可能となるネットワーク管理方法を提供する。

【構成】 ネットワークの構成要素を含んだネットワーク全体をネットワーク管理の管理対象とし、知識処理を適用してネットワークを管理するネットワーク管理方法において、管理対象となるネットワークの伝達階層・リンク階層・アプリケーション階層の各階層ごとの知識情報データベースを有し、1つ以上の知識処理機能が、前記それぞれの知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより、管理対象となるネットワークを伝達階層・リンク階層・アプリケーション階層の各管理階層に分けて管理する。

図 2



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークの構成要素を含んだネットワーク全体をネットワーク管理の管理対象とし、知識処理を適用してネットワークを管理するネットワーク管理办法において、管理対象となるネットワークの伝達階層・リンク階層・アプリケーション階層の各階層ごとの知識情報データベースを有し、1つ以上の知識処理機能が、前記それぞれの知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより、管理対象となるネットワークを伝達階層・リンク階層・アプリケーション階層の各管理階層に分けて管理することを特徴とするネットワーク管理办法。

【請求項2】 ネットワークの任意の管理階層を担当する知識処理機能が、当該管理階層に関する管理情報を受け付け、当該管理階層における知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより当該管理階層を管理し、当該管理階層の知識処理機能で得られた当該管理階層における管理の推論結果および当該管理階層において収集した管理対象の状態などの付加情報を、当該管理階層以外の他の管理階層を担当する知識処理機能へ連絡し、前記連絡を受けた知識処理機能が、前記連絡を受けた推論結果および付加情報を、前記当該管理階層以外の他の管理階層における管理情報として受け付け、前記管理情報として受け付けた他の管理階層における知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより、前記管理情報として受け付けた他の管理階層を管理することを特徴とする請求項1に記載されたネットワーク管理办法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ネットワーク管理办法に係わり、特に、電気通信における私設網、または、公衆網を介して接続された複数の私設網における、ネットワークおよびその構成要素に対するネットワーク管理办法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ネットワークの構成要素を含んだネットワーク全体の故障、性能、構成等を管理する従来のネットワーク管理機能は、電気物理的な伝達階層の管理機能にとどまっており、ネットワーク管理者が、ユーザデータのリンク状態やアプリケーション状態などを含めたネットワークの状況を把握しようとする場合に、ネットワーク管理機能から報告される伝達階層のデータだけでは的確に判断することができなかった。

【0003】そのため、ネットワーク管理者が、リンク情報に関する資料やアプリケーションに関する故障情報、性能情報、構成情報等の管理情報を別途収集し、それらを合わせて参照・検討する必要があった。

【0004】このため、ネットワーク管理業務に従事するためには、単に、ネットワーク管理装置およびその管

2

理装置の出力情報に関する知識だけでは不十分で、リンク状態やアプリケーション提供状況などの幅広い知識を要求されていた。

【0005】また、ネットワーク管理機能は、ネットワークで発生した事象が伝達階層に影響がある時だけにしか検出できず、そのため、ネットワーク管理者が、伝達階層で検出した結果がリンク状態やアプリケーション状態などに与える影響なども、ネットワーク管理機能の報告だけでは迅速に把握できなかつた。

10 【0006】これらの問題を解決するため、伝達階層だけでなく、リンク階層やアプリケーション階層も管理対象にしようとする試みも行われているが、当該試みにおいても、それぞれの階層ごとに管理情報を収集するだけにとどまり、ネットワーク管理機能を操作するネットワーク管理者に、階層間で管理情報を関係づけてネットワークの状況を把握するためのスキル（熟練度）が依然として要求されるという問題があつた。

【0007】即ち、前記したネットワーク管理機能では、リンク状態やアプリケーション状態などの必要な管理情報を、ネットワーク管理機能以外から収集しなければならなかつた。

【0008】そのため、伝達階層、リンク階層、アプリケーション階層の各管理階層およびそれぞれの管理階層間に關して、ネットワーク管理者に多くの知識やスキルなどが要求され、ネットワーク管理を容易に行うことができなかつた。

【0009】ネットワーク管理機能へ知識処理を適用して、ネットワーク管理者に要求される知識、スキルを低減しようとするアプローチもいくつか試みられている。

30 【0010】図5は、従来の知識処理を適用したネットワーク管理例を示す概念図である。

【0011】図5において、101はネットワーク、102、103、104はネットワーク構成要素、105は知識ベースである。

【0012】管理対象となるネットワーク101には、ノードなどのネットワーク構成要素102、103、104がそれぞれさまざまな関係で接続されている。

【0013】なお、図5では、実線や点線で接続の種類を示している。

40 【0014】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記図5に示す従来のネットワーク管理機能において、実際のネットワークで発生する事例、例えば、症状、現象、原因などが極めて多岐に渡り、また、それらは互いに絡まっている。

【0015】そのため、それらの事例からルールなどの知識情報を抽出したとしても、関わり合う事象が複雑であるため、ルールや事例の数が極めて多くなり、それらの知識を格納するための知識ベース105が、大規模、かつ、複雑な内容となる。

【0016】このため、実用に耐えるネットワーク管理装置を実現することができないという問題点があった。

【0017】本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、ネットワーク管理方法において、ネットワークの各階層ごとに知識処理を適用してネットワークを管理することにより、実用に耐えるネットワーク管理方法を実現可能であるとともに、ネットワーク管理者に要求される知識、スキルを低減することが可能となる技術を提供することにある。

【0018】本発明の前記目的並びにその他の目的及び新規な特徴は、本明細書の記載及び添付図面によって明らかにする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0020】(1) ネットワークの構成要素を含んだネットワーク全体をネットワーク管理の管理対象とし、知識処理を適用してネットワークを管理するネットワーク管理方法において、管理対象となるネットワークの伝達階層・リンク階層・アプリケーション階層の各階層ごとの知識情報データベースを有し、1つ以上の知識処理機能が、前記それぞれの知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより、管理対象となるネットワークを伝達階層・リンク階層・アプリケーション階層の各管理階層に分けて管理することを特徴とする。

【0021】(2) 前記(1)の手段において、ネットワークの任意の管理階層を担当する知識処理機能が、当該管理階層に関する管理情報を受け付け、当該管理階層における知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより当該管理階層を管理し、当該管理階層の知識処理機能で得られた当該管理階層における管理の推論結果および当該管理階層において収集した管理対象の状態などの付加情報を、当該管理階層以外の他の管理階層を担当する知識処理機能へ連絡し、前記連絡を受けた知識処理機能が、前記連絡を受けた推論結果および付加情報を、前記当該管理階層以外の他の管理階層における管理情報として受け付け、前記管理情報として受け付けた他の管理階層における知識情報データベースを用いて知識処理を実行することにより、前記管理情報として受け付けた他の管理階層を管理することを特徴とする。

【0022】

【作用】図1は、本発明による知識処理を適用したネットワーク管理例を示す概念図である。

【0023】図1において、201はネットワーク、202、203、204はネットワークの構成要素、205、206、207は知識ベース、208は伝達階層に関する管理階層、209はリンク階層に関する管理階層、210はアプリケーション階層に関する管理階層で

ある。

【0024】図1に示すように、本発明では、管理対象となるネットワーク201を、伝達階層に関する管理階層208、リンク階層に関する管理階層209、アプリケーション階層に関する管理階層210に分けて管理する。

【0025】ノードなどのネットワークの構成要素202、203、204は、それぞれの階層ごとにそれぞれ構成要素として存在する。

10 【0026】当然の如く、当該階層で管理対象とならぬ構成要素は、その階層には存在していない。

【0027】それぞれの階層ごとに対象とする事例が抽象化され、抽象化された事例からルールなどの知識情報を抽出して、その当該階層における知識ベース205、206、207に格納する。

【0028】本発明によれば、下記のような作用を奏する。

【0029】(1) ネットワーク管理において、伝達階層、リンク階層、アプリケーション階層の各管理階層ごとに並列に知識処理を行うようにしたので、推論結果などの情報を各階層毎、および、それぞれの階層間で関連付けて表示することが可能となる。

【0030】(2) 各管理階層の情報をネットワーク管理機能の内部で連絡することで、さまざまな管理階層で検出した事象から管理を行えるため、一元的な情報源から管理を始めるよりも早く管理に着手することが可能となる。

【0031】さらに、他の管理階層の知識処理における推論結果をそれぞれの管理階層ごとに相互に取り込み知識処理を用いて相互に検証・合議することで推論結果の信頼性を向上させることができる。

【0032】(3) 知識処理における事例やルールなどの知識情報を各管理階層ごとに閉じて収集・整理・作成するようにしたので、知識が階層ごとに分析・抽象化され、個々の知識情報を単純化され知識情報を集めた知識ベースを容易に構築することが可能となる。

【0033】また、それぞれの管理階層ごとの知識ベースから得られる知識情報の組み合せによって、さまざまなネットワークの状況に対応することが可能となる。

40 【0034】(4) ネットワークの管理階層ごとに並列に知識処理を進めることができるので、知識処理の負荷分散を行うことが可能となり、推論速度を向上させることができる。

【0035】(5) 知識処理を用いた管理の推論結果およびその推論経緯を各管理階層ごとに表示することで、ネットワークにおける複雑な事象・推論経緯などを階層ごとに整理した形でネットワーク管理者が認識することが可能となり、ネットワーク管理者がネットワークの状況を的確に把握でき、得られた結論に対してその根拠を理解することが容易となる。

【0036】

【実施例】以下、本発明を、ネットワーク管理機能の内、ネットワーク故障管理に適用した実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

【0037】なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0038】【実施例1】図2は、本発明の一実施例（実施例1）であるネットワーク管理方法を実現するためのネットワーク管理装置の概略構成を示すブロック図である。

【0039】図2において、100はネットワーク管理装置、301は伝達階層知識ベース、302はTCP/IP階層知識ベース、303はアプリケーション階層知識ベース、304、305、306は知識処理機能、307、308、309は推論結果メモリ、310はローカル管理装置、311はユーザ申告受付、312はリモートテスター、313は入出力装置である。

【0040】ネットワーク管理装置100は、故障管理に必要となる事例・ルール・その他の知識情報をデータベース化した知識ベースとして、伝達階層に関する知識を集めた伝達階層知識ベース301、TCP/IP階層に関する知識を集めたTCP/IP階層知識ベース302、アプリケーション階層に関する知識を集めたアプリケーション階層知識ベース303を有している。

【0041】また、伝達階層・TCP/IP階層・アプリケーション階層における知識処理機能（304、305、306）は、それぞれ知識ベース（301、302、303）を用いて知識処理を実行し、それぞれ担当する管理階層における故障管理を行う。

【0042】また、ネットワーク管理装置100は、知識処理機能（304、305、306）における推論結果を他の階層へ通知する機能として、推論結果メモリ（307、308、309）をそれぞれの管理階層ごとに有している。

【0043】ローカル管理装置310は、ネットワーク管理装置100の内部に具備された他の管理機能、あるいは、ネットワーク管理装置100の外部においてネットワーク管理装置100と連絡が取れるように設置された他のネットワーク管理装置である。

【0044】ユーザ申告受付311は、ネットワーク管理装置100の内部において、ネットワークおよびアプリケーションのユーザから、故障またはその他の申告があった場合に、その申告内容に関する情報をネットワーク管理装置100に投入するための申告受付機能である。

【0045】リモートテスター312は、ネットワーク管理装置100の内部または外部に設置され、知識処理機能（304、305、306）からの指示に基づいて、ネットワークおよびその構成要素に対して試験・測定などを行い、また、それらの試験・測定で得られた情報と、知識処理機能（304、305、306）に連絡する。

定などをを行い、また、それらの試験・測定で得られた情報を、知識処理機能（304、305、306）に連絡する。

【0046】また、ネットワーク管理装置100は、入出力装置313を介してネットワーク管理者、保守者などへ管理情報を表示して連絡する。

【0047】ネットワーク管理装置100は、物理的・電気的な伝達階層、ネットワークプロトコルの基本となるTCP/IP階層、電子メールや電子掲示板、ファイル共用、World Wide Webなどのアプリケーション階層を管理する。

【0048】動作の一例として『メールが届かない』というユーザ申告が、ユーザ申告受付311によって受理された場合について説明する。

【0049】ユーザ申告受付311によりユーザから申告された申告内容が、アプリケーション階層の故障状況として、ユーザ申告受付311からアプリケーション階層を担当する知識処理機能306へ通知される。

【0050】知識処理機能306は、ユーザ申告があつたアプリケーション『メール』に関し、アプリケーション階層知識ベース303を用いて故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0051】知識処理機能306が、申告内容に対する推定原因として『メールホストとの通信ができない』、『メールアプリケーションプログラムが機能していない』などを抽出し、その確信度（確からしさ）とともにアプリケーション階層推論結果メモリ309へ記憶する。

【0052】その際、得られた推論結果が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能306は、それぞれの推定原因を裏づける情報を得るための方法をアプリケーション階層知識ベース303を用いて検索する。

【0053】それにより、知識処理機能306は、アプリケーション階層知識ベース303から、例えば、『メールホストとの連絡状況を確認する』、『メールリーダープログラムの動作を確認する』などの推定原因の確信度を向上させるために必要とされる試験・測定内容を取得する。

【0054】次に、知識処理機能306は、前記試験・測定内容をリモートテスター312に通知し、リモートテスター312を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0055】リモートテスター312は、与えられた試験・測定内容をもとにネットワーク、あるいは、ユーザ申告があった構成要素へアクセスを行い、『メールホストとの連絡が正常に行えない』、『メールリーダープログラムの動作は正常である』などの試験・測定結果をまとめて、試験・測定を要求を出した知識処理機能306へ返送する。

【0056】知識処理機能306は、リモートテスター

312からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正する。

【0057】即ち、『メールホストとの通信ができない』という推定原因は裏づけが取れたため確信度を上げ、『アプリケーションプログラムが機能していない』という推定原因は裏づけが取れなかつたため確信度を下げる。

【0058】知識処理機能306は、推論結果、確信度およびその裏づけとなる情報をアプリケーション階層推論結果メモリ309へ記憶するとともに、一定の確信度が得られた推定原因を入出力装置313を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0059】次に、TCP/IP階層を担当する知識処理機能305は、アプリケーション階層の推論結果メモリ309を監視し、一定の確信度が付いた推定原因をその裏づけとなる情報とともに取り込み、『メールホストとの通信ができない』、『メールホストとの連絡が正常に行えない』という情報をTCP/IP階層の故障情報をとして故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0060】知識処理機能305は、TCP/IP階層知識ベース302を用いて『メールを転送するためのプロトコルが異常』などの推定原因を得る。

【0061】その際、得られた推論結果が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能305は、TCP/IP階層知識ベース302から『メールを転送するためのプロトコル(SMTP)の動作チェック』などの推定原因の確信度を向上させるために必要とされる試験・測定内容を取得する。

【0062】知識処理機能305は、前記試験・測定内容をリモートテスター312に通知し、リモートテスター312を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0063】知識処理機能305は、リモートテスター312からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正し『メールを転送するためのプロトコルが異常』という推定原因、確信度および裏づけとなる情報をTCP/IP階層推論結果メモリ308に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定原因を入出力装置313を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0064】伝達階層を担当する知識処理機能304は、TCP/IP階層推論結果メモリ308を監視し、一定の確信度が付いた推定原因をその裏づけとなる情報とともに取り込み、それらを伝達階層の故障情報をとして故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0065】知識処理機能304は、伝達階層知識ベース301を用いて推定原因を得て、結果が一定の確信度に達しない場合には、推定原因の確信度を向上させるための試験・測定内容を伝達階層知識ベース301より取得する。

【0066】知識処理機能304は、前記試験・測定内容をリモートテスター312に通知し、リモートテスター

312を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0067】知識処理機能304は、リモートテスター312からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正し、推定原因、確信度および裏づけとなる情報を伝達階層推論結果メモリ307に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定原因をネットワーク管理者へ入出力装置313を介して連絡する。

【0068】このような方法により、管理階層ごとに故障原因を明らかにすることが可能となる。

10 10 【0069】本実施例によるネットワーク管理方法は、故障原因の推定以外の故障管理にも適用が可能である。

【0070】本実施例により故障による影響分析を行う例として、『ワークステーションAが運転停止』という故障情報が、ローカル管理装置310、あるいは、伝達階層を担当する知識処理機能304により検出・推定された場合について説明する。

【0071】故障情報『ワークステーションAが運転停止』が、ローカル管理装置310により検出・推定された場合には、伝達階層の故障状況としてローカル管理装置310からTCP/IP階層を担当する知識処理機能305へ通知される。

【0072】また、故障情報『ワークステーションAが運転停止』が、伝達階層を担当する知識処理機能304により検出・推定された場合には、伝達階層を担当する知識処理機能304によって伝達階層推論結果メモリ307に出力され、伝達階層推論結果メモリ307を監視しているTCP/IP階層を担当する知識処理機能305によって、知識処理機能305へ取り込まれる。

30 30 【0073】知識処理機能305は、TCP/IP階層知識ベース302を用いて故障状況『ワークステーションAが運転停止』からTCP/IP階層が被る影響について知識処理により推定影響『ニュースを転送するためのプロトコルが異常』を取得する。

【0074】その際、得られた推論影響が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能305は、推定影響の確信度を向上させるための試験・測定内容をTCP/IP階層知識ベース302より取得する。

40 40 【0075】知識処理機能305は、前記試験・測定内容をリモートテスター312に通知し、リモートテスター312を使用して、推定影響の裏づけを取得する。

【0076】リモートテスター312は、与えられた試験・測定内容を実施した試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能305へ返送する。

【0077】知識処理機能305は、リモートテスター312からの返送結果をもとに推定影響の確信度を修正する。

50 50 【0078】知識処理機能305は、『ニュースを転送するためのプロトコルが異常』という推定影響、確信度および裏づけとなる情報をTCP/IP階層推論結果メモリ308に出力するとともに、一定の確信度が得られ

た推定影響を入出力装置313を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0079】アプリケーション階層を担当する知識処理機能306は、TCP/IP階層推論結果メモリ308を監視し、一定の確信度が付いた推定影響をその裏づけとなる情報とともに取り込み、それらをTCP/IP階層の故障情報としてアプリケーション階層が被る影響について知識処理を開始する。

【0080】知識処理機能306は、TCP/IP階層の故障情報に対するアプリケーション階層の推定影響として『ニュースが投稿できない』、『ニュースが読めない』などを得て、その確信度とともにアプリケーション階層推論結果メモリ309へ記憶する。

【0081】その際、知識処理機能306は、得られた推論影響が一定の確信度に達しない場合、推定影響を裏づける試験・測定内容をアプリケーション階層知識ベース303から取得する。

【0082】知識処理機能306は、前記試験・測定内容をリモートテスター312に通知し、リモートテスター312を使用して、推定影響の裏づけを取得する。

【0083】リモートテスター312は、与えられた試験・測定内容を実施し、その試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能306へ返送する。

【0084】知識処理機能306は、リモートテスター312からの返送結果をもとに推定影響の確信度を修正する。

【0085】知識処理機能306は、推論影響、確信度およびその裏づけとなる情報をアプリケーション階層推論結果メモリ309へ記憶するとともに、一定の確信度が得られた推定影響をネットワーク管理者へ入出力装置313を介して連絡する。

【0086】このような方法により、管理階層ごとに故障による影響分析を行うことが可能になる。

【0087】また、これらの故障原因の推定や故障影響の推定などの故障管理機能は、それぞれの管理階層の知識処理機能を並列に動作させることで、いくつかの原因分析と影響分析を並行して進めることができる。

【0088】なお、推論結果メモリ(307, 308, 309)を、物理的に同一、あるいは、複数の記憶装置上に実現し、記憶装置内において見出し、あるいは、その他の手段により、記憶装置内で推論結果メモリ(307, 308, 309)としてアクセスできるように設定した場合においても、本実施例1で述べている動作・効果などについては同様である。

【0089】[実施例2]図3は、本発明の他の実施例(実施例2)であるネットワーク管理方法を実現するためのネットワーク管理装置の概略構成を示すブロック図である。

【0090】図3において、100はネットワーク管理装置、401は伝達階層知識ベース、402はTCP/

IP階層知識ベース、403はアプリケーション階層知識ベース、404は知識処理機能、407, 408, 409は推論結果メモリ、410はローカル管理装置、411はユーザ申告受付、412はリモートテスター、413は入出力装置である。

【0091】図3に示すネットワーク管理装置100は、故障管理に必要となる事例・ルール・その他の知識情報をデータベース化した知識ベースとして、伝達階層に関する知識を集めた伝達階層知識ベース401、TCP/IP階層に関する知識を集めたTCP/IP階層知識ベース402、アプリケーション階層に関する知識を集めたアプリケーション階層知識ベース403を有している。

【0092】また、知識処理機能404が、伝達階層・TCP/IP階層・アプリケーション階層のすべての管理階層に対して、知識処理により故障管理を実行する。

【0093】その際に、知識処理機能404は、知識ベース(401, 402, 403)が対象とする管理階層に関して、知識ベース(401, 402, 403)を用いて知識処理を実行し、故障管理を行う。

【0094】また、ネットワーク管理装置100は、知識処理機能404における推論結果を他の階層へ通知する機能として、推論結果メモリ(407, 408, 409)をそれぞれの管理階層ごとに有している。

【0095】ローカル管理装置410は、ネットワーク管理装置100の内部に具備された他の管理機能、あるいは、ネットワーク管理装置100の外部においてネットワーク管理装置100と連絡が取れるように設置された他のネットワーク管理装置である。

【0096】ユーザ申告受付411は、ネットワーク管理装置100の内部において、ネットワークおよびアプリケーションのユーザから故障、あるいは、そのほかの申告があった場合に、その申告内容に関する情報をネットワーク管理装置100に投入するための申告受付機能である。

【0097】リモートテスター412は、ネットワーク管理装置100の内部または外部に設置され、知識処理機能404からの指示に基づいてネットワークおよびその構成要素に対して試験・測定などを行い、それらの試験・測定で得られた情報を知識処理機能404へ連絡する。

【0098】また、ネットワーク管理装置100は、入出力装置413を介してネットワーク管理者、保守者などへ管理情報を表示して連絡する。

【0099】ネットワーク管理装置100は、物理的・電気的な伝達階層、ネットワークプロトコルの基本となるTCP/IP階層、電子メールや電子掲示板、ファイル共用、World Wide Web等のアプリケーション階層を管理する。

【0100】動作の一例として、『WWWのドキュメン

11

トにアクセスできない』というユーザ申告が、ユーザ申告受付411によって受理された場合について説明する。

【0101】ユーザ申告受付411によりユーザから申告された申告内容が、アプリケーション階層の故障状況としてユーザ申告受付411から故障管理を実施する知識処理機能404へ通知される。

【0102】知識処理機能404は、ユーザ申告があつたアプリケーション『WWW』に関してアプリケーション階層知識ベース403を用いて故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0103】知識処理機能404は、申告内容に対する推定原因として『delegateとの通信ができない』、『WWWブラウザーアプリケーションプログラムが機能していない』などを抽出し、その確信度（確からしさ）とともにアプリケーション階層推論結果メモリ409へ記憶する。

【0104】その際、得られた推論結果が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能404は、それぞれの推定原因を裏づける情報を得るための方法をアプリケーション階層知識ベース403を用いて検索する。

【0105】知識処理機能404は、アプリケーション階層知識ベース403から『delegateとの連絡状況を確認する』、『WWWブラウザープログラムの動作を確認する』などの推定原因の確信度を向上させるために必要とされる試験・測定内容を得る。

【0106】知識処理機能404は、前記試験・測定内容をリモートテスター412に通知し、リモートテスター412を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0107】リモートテスター412は、与えられた試験・測定内容をもとに、ネットワークあるいはユーザ申告があった構成要素へアクセスを行い、『delegateとの連絡が正常に行えない』、『WWWブラウザープログラムの動作は正常である』などの試験・測定結果をまとめて、試験・測定を要求出した知識処理機能404へ返送する。

【0108】知識処理機能404は、リモートテスター412からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正する。

【0109】即ち、『delegateとの通信ができない』という推定原因是裏づけが取れたため確信度を上げ、『WWWブラウザーアプリケーションプログラムが機能していない』という推定原因是裏づけが取れなかつたため確信度を下げる。

【0110】知識処理機能404は、推論結果、確信度およびその裏づけとなる情報をアプリケーション階層推論結果メモリ409へ記憶するとともに、一定の確信度が得られた推定原因を入出力装置413を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0111】知識処理機能404は、一定の確信度が付

12

いたアプリケーション階層における推定原因とその裏づけとなる情報『delegateとの通信ができない』、『delegateとの連絡が正常に行えない』を、TCP/IP階層の故障情報として故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0112】知識処理機能404は、TCP/IP階層知識ベース402を用いて『ハイパーテキストを転送するためのプロトコルが異常』などの推定原因を得る。

10 【0113】その際、得られた推論結果が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能404は、TCP/IP階層知識ベース402から『ハイパーテキストを転送するためのプロトコル（HTTP）の動作チェック』などの推定原因の確信度を向上させるための試験・測定内容を得る。

【0114】知識処理機能404は、前記試験・測定内容をリモートテスター412に通知し、リモートテスター412を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

20 【0115】リモートテスター412は、与えられた試験・測定内容を実施し、その試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能404へ返送する。

【0116】知識処理機能404は、リモートテスター412からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正し『ハイパーテキストを転送するためのプロトコルが異常』という推定原因、確信度および裏づけとなる情報をTCP/IP階層推論結果メモリ408に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定原因を入出力装置413を介してネットワーク管理者へ連絡する。

30 【0117】知識処理機能404は、一定の確信度が付いたTCP/IP階層における推定原因をその裏づけとなる情報とともに取り込み、それらを伝達階層の故障情報として故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0118】知識処理機能404は、伝達階層知識ベース401を用いて推定原因を得て、結果が一定の確信度に達しない場合、推定原因の確信度を向上させるための試験・測定内容を伝達階層知識ベース401より得る。

【0119】知識処理機能404は、前記試験・測定内容をリモートテスター412に通知し、リモートテスター412を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

40 【0120】リモートテスター412は、与えられた試験・測定内容を実施し、その試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能404へ返送する。

【0121】知識処理機能404は、リモートテスター412からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正し、推定原因、確信度および裏づけとなる情報を伝達階層推論結果メモリ407に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定原因をネットワーク管理者へ入出力装置413を介して連絡する。

【0122】このような方法により、管理階層ごとに故障原因を明らかにすることが可能となる。

13

【0123】本実施例によるネットワーク管理機能は故障原因の推定以外の故障管理にも適用が可能である。

【0124】本実施例により故障による影響分析を行う例として、『ゲートウェイBが運転停止』という故障情報が、ローカル管理装置410によって検出、あるいは、知識処理機能404により検出・推定された場合について述べる。

【0125】故障情報『ゲートウェイBが運転停止』がローカル管理装置410により検出された場合には、伝達階層の故障状況としてローカル管理装置410から知識処理機能404へ通知される。

【0126】故障情報『ゲートウェイBが運転停止』が知識処理機能404により検出・推定された場合には、知識処理機能404自信によって伝達階層推論結果メモリ407に出力された故障状況が、知識処理機能404へ取り込まれる。

【0127】知識処理機能404は、TCP/IP階層知識ベース402を用いて故障状況『ゲートウェイBが運転停止』からTCP/IP階層が被る影響について、知識処理により推定影響『メールを転送するためのプロトコルが異常』を取得する。

【0128】その際、得られた推論影響が一定の確信度に達しない場合には、推定影響の確信度を向上させるための試験・測定内容をTCP/IP階層知識ベース402より取得する。

【0129】知識処理機能404は、前記試験・測定内容をリモートテスター412に通知し、リモートテスター412を使用して、推定影響の裏づけを取得する。

【0130】リモートテスター412は、与えられた試験・測定内容を実施し試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能404へ返送する。

【0131】知識処理機能404は、リモートテスター412からの返送結果をもとに推定影響の確信度を修正する。

【0132】知識処理機能404は、『メールを転送するためのプロトコルが異常』という推定影響、確信度および裏づけとなる情報をTCP/IP階層推論結果メモリ408に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定影響を入出力装置413を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0133】知識処理機能404は、一定の確信度が付いた推定影響をその裏づけとなる情報とともにTCP/IP階層の故障情報として取り込み、アプリケーション階層が被る影響に付いて知識処理を開始する。

【0134】知識処理機能404は、TCP/IP階層の故障情報に対するアプリケーション階層の推定影響として『メールが送信できない』、『メールが受信できない』などを得て、その確信度とともにアプリケーション階層推論結果メモリ409へ記憶する。

【0135】知識処理機能404は、得られた推論影響

14

が一定の確信度に達しない場合、推定影響を裏づける試験・測定内容をアプリケーション階層知識ベース403から取得する。

【0136】知識処理機能404は、前記試験・測定内容をリモートテスター412に通知し、リモートテスター412を使用して、推定影響の裏づけを取得する。

【0137】リモートテスター412は、与えられた試験・測定内容を実施し、試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能404へ返送する。

10 【0138】知識処理機能404は、リモートテスター412からの返送結果をもとに推定影響の確信度を修正する。

【0139】知識処理機能404は、推論影響、確信度およびその裏づけとなる情報をアプリケーション階層推論結果メモリ409へ記憶するとともに、一定の確信度が得られた推定影響をネットワーク管理者へ入出力装置413を介して連絡する。

【0140】このような方法により、管理階層ごとに故障による影響分析を行うことが可能になる。

20 【0141】なお、推論結果メモリ407、408、409を物理的に同一あるいは複数の記憶装置上に実現し、記憶装置内において見出しその他の手段により記憶装置内で推論結果メモリ407、408、409としてアクセスできるように設定した場合においても、本実施例で述べている動作・効果などについては同様である。

【0142】【実施例3】図4は、本発明の他の実施例(実施例3)であるネットワーク管理方法を実現するためのネットワーク管理装置の概略構成を示すブロック図である。

30 【0143】図4において、100はネットワーク管理装置、501は伝達階層知識ベース、502はTCP/IP階層知識ベース、503はアプリケーション階層知識ベース、504a～504eは知識処理機能、507、508、509は推論結果メモリ、510はローカル管理装置、511はユーザ申告受付、512はリモートテスター、513は入出力装置である。

【0144】図4に示すネットワーク管理装置100は、故障管理に必要となる事例・ルール・その他の知識情報をデータベース化した知識ベースとして、伝達階層40に関する知識を集めた伝達階層知識ベース501、TCP/IP階層に関する知識を集めたTCP/IP階層知識ベース502、アプリケーション階層に関する知識を集めたアプリケーション階層知識ベース503を有している。

【0145】また、ネットワーク管理装置100は、伝達階層・TCP/IP階層・アプリケーション階層すべての管理階層に対して、知識処理により故障管理を実行する2つ以上の任意の個数の知識処理機能を有している。

50 【0146】図4に示すネットワーク管理装置100で

15

は、5つの知識処理機能(504a, 504b, 504c, 504d, 504e)を有している。

【0147】知識処理機能(504a~504e)は、知識ベース(501, 502, 503)が対象とする管理階層に関して、知識ベース(501, 502, 503)を用いて知識処理を実行し、故障管理を行う。

【0148】また、ネットワーク管理装置100は、知識処理機能(504a~504e)における推論結果を他の階層へ通知する機能として、推論結果メモリ(507, 508, 509)をそれぞれの管理階層ごとに有している。

【0149】ローカル管理装置510は、ネットワーク管理装置100の内部に具備された他の管理機能、あるいは、ネットワーク管理装置100の外部において、ネットワーク管理装置100と連絡が取れるように設置された他のネットワーク管理装置である。

【0150】ユーザ申告受付511は、ネットワーク管理装置100の内部において、ネットワークおよびアプリケーションのユーザから故障、あるいは、そのほかの申告があった場合にその申告内容に関する情報をネットワーク管理装置100に投入するための申告受付機能である。

【0151】リモートテスター512は、ネットワーク管理装置100の内部または外部に設置され、知識処理機能(504a~504e)からの指示に基づいてネットワークおよびその構成要素に対して試験・測定などを行い、それらの試験・測定で得られた情報を知識処理機能へ連絡する。

【0152】また、ネットワーク管理装置100は、入出力装置513を介してネットワーク管理者、保守者などへ管理情報を表示して連絡する。

【0153】ネットワーク管理装置100は、物理的・電気的な伝達階層、ネットワークプロトコルの基本となるTCP/IP階層、電子メールや電子掲示板、ファイル共有、World Wide Webなどのアプリケーション階層を管理する。

【0154】動作の一例として「共有ファイルにアクセスできない」というユーザ申告がユーザ申告受付511によって受理された場合について説明する。

【0155】ユーザ申告受付511によりユーザから申告された申告内容が、アプリケーション階層の故障状況として、ユーザ申告受付511からネットワークを管理する知識処理機能(504a~504e)へ通知される。

【0156】複数の知識処理機能(504a~504e)の内、処理中でない知識処理機能504aが、ユーザ申告受付511からの通知を受理し、知識処理を開始する。

【0157】知識処理機能504aは、ユーザ申告があったアプリケーション「ファイル共有」に関してアプリ

16

ケーション階層知識ベース503を用いて故障原因を推定するための知識処理を開始する。

【0158】知識処理機能504aが、申告内容に対する推定原因として『ファイルサーバーとの通信ができない』、『ファイル共有を用いるアプリケーションプログラムが機能していない』などを抽出し、その確信度(確からしさ)とともにアプリケーション階層推論結果メモリ509へ記憶する。

【0159】その際、得られた推論結果が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能504aは、それぞれの推定原因を裏づける情報を得るための方法をアプリケーション階層知識ベース503を用いて検索する。

【0160】知識処理機能504aは、アプリケーション階層知識ベース503から『ファイルサーバーとの連絡状況を確認する』、『ファイル共有を用いるプログラムの動作を確認する』などの推定原因の確信度を向上させるために必要とする試験・測定内容を得る。

【0161】知識処理機能504aは、前記試験・測定内容をリモートテスター512に通知し、リモートテスター512を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0162】リモートテスター512は、与えられた試験・測定内容をもとにネットワーク、あるいは、ユーザ申告があった構成要素へアクセスを行い、『ファイルサーバーとの連絡が正常に行えない』、『ファイル共有を用いるプログラムの動作は正常である』などの試験・測定結果をまとめて、試験・測定を要求出した知識処理機能504aへ返送する。

【0163】知識処理機能504aは、リモートテスター512からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正する。

【0164】即ち、『ファイルサーバーとの通信ができない』という推定原因是裏づけが取れたため確信度を上げ、『ファイル共有を用いるプログラムが機能していない』という推定原因是裏づけが取れなかつたため確信度を下げる。

【0165】知識処理機能504aは、推論結果、確信度およびその裏づけとなる情報をアプリケーション階層推論結果メモリ509へ記憶するとともに、一定の確信度が得られた推定原因を入出力装置513を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0166】複数の知識処理機能の内、処理中でない知識処理機能(504b~504e)は、アプリケーション階層の推論結果メモリ509を監視し、一定の確信度が付いたアプリケーション階層における推定原因が出力されるのを待つ。

【0167】一定の確信度が得られた推定原因が出力されたところで、処理中でない知識処理機能504bが、アプリケーション階層における推定原因をその裏づけとなる情報とともに取り込み、『ファイルサーバーとの通信ができない』、『ファイルサーバーとの連絡が正常に

50

行えない』をTCP/IP階層の故障情報としてTCP/IP階層における故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0168】知識処理機能504bは、TCP/IP階層知識ベース502を用いて『ネットワークファイルシステムのプロトコルが異常』などの推定原因を得る。

【0169】その際、得られた推論結果が一定の確信度に達しない場合に、知識処理機能504bはTCP/IP階層知識ベース502から『ネットワークファイルシステムのプロトコル(NFSP)の動作チェック』などの推定原因の確信度を向上させるための試験・測定内容を得る。

【0170】知識処理機能504bは、前記試験・測定内容をリモートテスター512に通知し、リモートテスター512を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0171】知識処理機能504bは、リモートテスター512からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正し『ネットワークファイルシステムのプロトコルが異常』という推定原因、確信度および裏づけとなる情報をTCP/IP階層推論結果メモリ508に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定原因を入出力装置513を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0172】複数の知識処理機能の内、処理中でない知識処理機能(504a、504c～504e)は、TCP/IP階層知識ベース502を監視し、一定の確信度が付いたアプリケーション階層における推定原因が出力されるのを待つ。

【0173】一定の確信度が得られた推定原因が出力されたところで、処理中でない知識処理機能504cが、TCP/IP階層における推定原因をその裏づけとなる情報とともに取り込み、それらを伝達階層の故障情報として伝達階層における故障原因を推定するため知識処理を開始する。

【0174】知識処理機能504cは、伝達階層知識ベース501を用いて推定原因を得て、結果が一定の確信度に達しない場合、推定原因の確信度を向上させるための試験・測定内容を伝達階層知識ベース501より得る。

【0175】知識処理機能504cは、前記試験・測定内容をリモートテスター512に通知し、リモートテスター512を使用して、推定原因の裏づけを取得する。

【0176】知識処理機能504cは、リモートテスター512からの試験・測定の返送結果をもとに推定原因の確信度を修正し、推定原因、確信度および裏づけとなる情報を伝達階層推論結果メモリ507に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定原因をネットワーク管理者へ入出力装置513を介して連絡する。

【0177】このような方法により、管理階層ごとに故障原因を明らかにすることが可能となる。

【0178】本実施例によるネットワーク管理機能は、故障原因の推定以外の故障管理にも適用が可能である。

【0179】本実施例により故障による影響分析を行う例として『マルチポートトランシーバーのポートcが切断』という故障情報がローカル管理装置510によって検出、あるいは、知識処理機能(504a～504e)が故障メッセージ等により検出・推定した場合について述べる。

10 【0180】故障情報『マルチポートトランシーバーのポートcが切断』がローカル管理装置510により検出された場合には、伝達階層の故障状況としてローカル管理装置510から知識処理機能(504a～504e)の内、処理中でない知識処理機能504dへ通知される。

【0181】故障情報『マルチポートトランシーバーのポートcが切断』が知識処理機能(504a～504e)により検出・推定された場合には、知識処理機能(504a～504e)自信によって伝達階層推論結果メモリ507に出力された故障状況が、知識処理機能(504a～504e)の内、処理中でない知識処理機能504dへ取り込まれる。

【0182】知識処理機能504dは、TCP/IP階層知識ベース502を用いて、故障状況『マルチポートトランシーバーのポートcが切断』からTCP/IP階層が被る影響について、知識処理により推定影響『ルーティング情報を転送するためのプロトコルが異常』を得る。

【0183】その際、得られた推論影響が一定の確信度に達しない場合には、推定影響の確信度を向上させるための試験・測定内容をTCP/IP階層知識ベース502より得る。

【0184】知識処理機能504dは、前記試験・測定内容をリモートテスター512に通知し、リモートテスター512を使用して、推定影響の裏づけを取得する。

【0185】リモートテスター512は、与えられた試験・測定内容を実施した試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能504dへ返送する。

【0186】知識処理機能504dは、リモートテスター512からの返送結果をもとに推定影響の確信度を修正する。

【0187】知識処理機能504dは、『ルーティング情報を転送するためのプロトコルが異常』という推定影響、確信度および裏づけとなる情報をTCP/IP階層推論結果メモリ508に出力するとともに、一定の確信度が得られた推定影響を入出力装置513を介してネットワーク管理者へ連絡する。

【0188】知識処理機能(504a～504e)の内、処理中でない知識処理機能504eは、一定の確信度が付いた推定影響をその裏づけとなる情報とともにTCP/IP階層推論結果メモリ508から取り込み、ア

アプリケーション階層が被る影響について知識処理を開始する。

【0189】知識処理機能504eは、TCP/IP階層の故障情報に対するアプリケーション階層の推定影響として『遠隔ログインができない』、『ファイル転送ができない』などを得て、その確信度とともにアプリケーション階層推論結果メモリ509へ記憶する。

【0190】その際、得られた推論影響が一定の確信度に達しない場合には、知識処理機能504eは、推定影響を裏づける試験・測定内容をアプリケーション階層知識ベース503から得る。

【0191】知識処理機能504eは、前記試験・測定内容をリモートテスター512に通知し、リモートテスター512を使用して、推定影響の裏づけを取得する。

【0192】リモートテスター512は、与えられた試験・測定内容を実施し、試験・測定結果をまとめて、要求を出した知識処理機能504eへ返送する。

【0193】知識処理機能504eは、リモートテスター512からの返送結果とともに推定影響の確信度を修正する。

【0194】知識処理機能504eは、推論影響、確信度およびその裏づけとなる情報をアプリケーション階層推論結果メモリ509へ記憶するとともに、一定の確信度が得られた推定影響をネットワーク管理者へ入出力装置513を介して連絡する。

【0195】このような方法により、管理階層ごとに故障による影響分析を行うことが可能になる。

【0196】なお、推論結果メモリ507、508、509を物理的に同一あるいは複数の記憶装置上に実現し、記憶装置内において見出しその他の手段により記憶装置内で推論結果メモリ507、508、509としてアクセスできるように設定した場合においても、本実施例で述べている動作・効果などについては同様である。

【0197】また、本実施例における知識処理に基づいてネットワーク管理を実施する2つ以上の任意の個数の知識処理機能を幾つかに分類し、それぞれ、

『アプリケーション階層を担当する知識処理機能の集合』

『TCP/IP階層を担当する知識処理機能の集合』

『伝達階層を担当する知識処理機能の集合』

とした場合でも、本実施例で示した効果と同様な効果を得られる。

【0198】また、他の分類方法、たとえば、

『原因の推定を行う知識処理機能の集合』

『影響の推定を行う知識処理機能の集合』

『試験・測定方法の推定を行う知識処理機能の集合』

などと分類した場合でも、本実施例で示した効果と同様な効果が得られるることは明らかである。

【0199】なお、本実施例において知識処理によりネットワーク管理を実施する知識処理機能の個数を1とし

たきの適用例は、前記実施例2と同じである。

【0200】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更し得ることは言うまでもない。

【0201】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

10 【0202】(1) 本発明によれば、ネットワーク管理において、伝達階層、リンク階層、アプリケーション階層ごとの情報を関連付けて表示することで、ネットワーク管理者が高度な熟練度を獲得していくなくてもネットワークの状況を容易に把握することが可能となる。

【0203】(2) 本発明によれば、各管理階層の情報をネットワーク管理機能の各階層間で連絡することで、さまざまな管理階層で並列に検出した事象から管理を行えるため、一元的な情報源から管理を始めるよりも早くネットワーク管理に着手することが可能となる。

20 【0204】さらに、他の管理階層の知識処理における推論結果および付加情報をそれぞれの管理階層ごとに相互に取り込み知識処理を用いてそれぞれ検証・合議することで、ネットワーク管理装置全体における推論結果の信頼性を向上させることができるとなる。

【0205】(3) 本発明によれば、知識処理における事例やルールなどの知識情報を各管理階層ごとに閉じて収集・整理・作成するようにしたので、個々の知識情報が単純化され知識情報を集めた知識ベースを容易に構築することができる。

30 【0206】また、それぞれの管理階層ごとの知識情報の組み合わせによって、限られた知識情報でさまざまなネットワークの状況に対応することができる。

【0207】(4) 本発明によれば、複数の知識処理機能を適用した場合、複数の中央処理装置(CPU)などを適用して並列に知識処理機能を実行することができる。知識処理に関して負荷分散が行え、推論速度を向上させることができる。

【0208】(5) 本発明によれば、知識処理を用いたネットワーク管理の推論結果およびその推論結果を各管

40 理階層ごとに表示できるので、ネットワークにおける複雑な事象・推論結果などが階層ごとに整理され、ネットワーク管理者がネットワークの状況を的確に把握でき、得られた推論結果に対してその根拠を理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による知識処理を適用したネットワーク管理例を示す概念図である。

【図2】本発明の一実施例(実施例1)であるネットワーク管理方法を実現するためのネットワーク管理装置の概略構成を示すブロック図である。

21

【図3】本発明の他の実施例（実施例2）であるネットワーク管理方法を実現するためのネットワーク管理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の他の実施例（実施例3）であるネットワーク管理方法を実現するためのネットワーク管理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図5】従来の知識処理を適用したネットワーク管理例を示す概念図である。

【符号の説明】

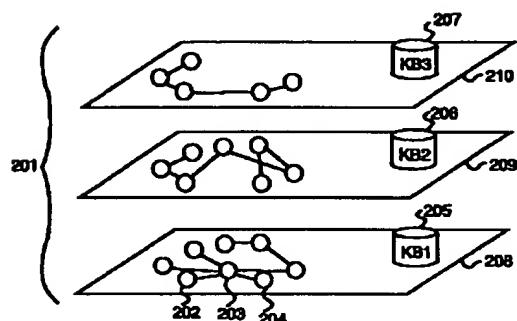
100…ネットワーク管理装置、101, 201…ネットワーク、102, 103, 104, 202, 203, 204…ネットワークの構成要素、105, 205, 206, 207…知識ベース、208…伝達階層に関する

22

管理階層、209…リンク階層に関する管理階層、210…アプリケーション階層に関する管理階層、301, 401, 501…伝達階層知識ベース、302, 402, 502…TCP/IP階層知識ベース、303, 403, 503…アプリケーション階層知識ベース、304, 305, 306, 404, 504a～504e…知識処理機能、307, 308, 309, 407, 408, 409, 507, 508, 509…推論結果メモリ、310, 410, 410…ローカル管理装置、311, 411, 511…ユーザー申告受付、312, 412, 512…リモートテスター、313, 413, 513…入出力装置。

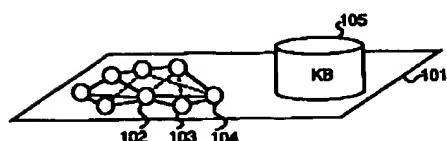
【図1】

図1



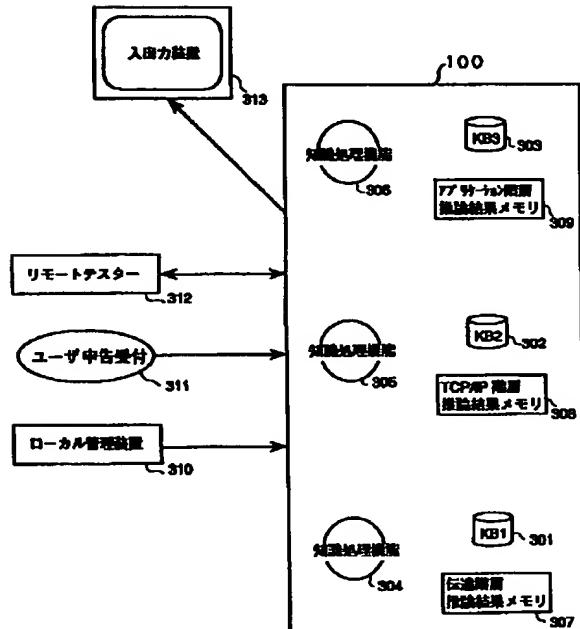
【図5】

図5



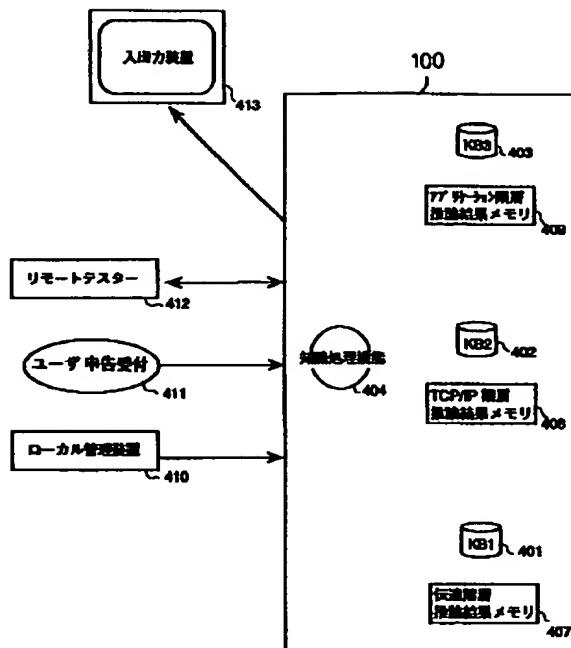
【図2】

図2



【図3】

図3



【図4】

図4

